

**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**НАЦИОНАЛНО ЕСЕННО СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА**

**8 – 10 ноември 2024 г., Бургас**

**Тема за 7. клас (първа състезателна група)**

**Задача 1. Куб в Куб.**

Сложно тяло, състоящо се от алуминиев куб със страна  $a = 2,50$  cm, в който в средата на едната му стена е издълбана кухина с форма на куб със страна  $b$ , е потопен в различни течности. Установяваме, че тялото плава в глицерин, ако не повече от 2,00 cm от вътрешния куб е напълнен с вода. Също така кубът плава във вода, ако не повече от 1,00 cm от вътрешният куб е пълен с глицерин. И в двата случая остатъкът от куба е празен, като плътността на въздуха може да бъде пренебрегната.

А) Определете размера  $b$  на вътрешния куб (кухината). [7 т.]

Б) Определете масата на сложното тяло. [3 т.]

Може да използвате следните данни:

Плътности на вещества: алуминий -  $\rho = 2700$  kg/m<sup>3</sup>; вода -  $\rho = 1000$  kg/m<sup>3</sup>;

глицерин -  $\rho = 1250$  kg/m<sup>3</sup>.

Стойност на $x^2$	Стойност на $x$
0,00017161	0,0131
0,00037249	0,0193
0,00051984	0,0228
0,00123904	0,0352
0,00222784	0,0472

**Задача 2. Лодка.**

Моторна лодка се движи между точка А до точка В на един и същи бряг на река надолу по течението и нагоре срещу течението за едно и също време. Горивото, изразходвано за пътуването от точка А до В, е 30% повече, отколкото горивото за пътуването от В до А. За 100 m по течението лодката изразходва 4 ml. Изразходваният обем гориво зависи от времето за пътуване между двете точки и посоката на течението по формула:  $V = k \cdot t \pm 3$  ml, където „+“ е срещу течението, а „-“ е по течението.

А) Определете изразходваните обеми гориво при пътуване от А до В и от В до А. [4 т.]

Б) Определете разстоянието  $s$  между двете точки. [2 т.]

В) Скоростта на лодката и в двете посоки е  $v = 10$  km/h. Изчислете времето на движение между двете точки (в минути). [1 т.]

Г) Изчислете коефициента  $k$  от дадената формула. [2 т.]

Д) Ако резервоарът за горивото има обем 5 l, колко часа лодката може да пропътува нагоре по течението на реката с един пълен резервоар? [1 т.]

**Задача 3. Коледни лампички.**

Коледна светеща гирлянда се състои от 120 лампички, разпределени в 24 еднакви успоредно свързани вериги. Във всяка отделна верига лампичките са последователно свързани. Всяка една лампичка има съпротивление  $R = 60$   $\Omega$  и нормално работят при ток през тях  $I = 0,10$  А. Лампичките могат да работят до ток  $I_{max} = 0,20$  А. При по-голям ток изгарят.

А) Определете подаденото напрежение на гирлянда. [2 т.]

Б) Какво максимално напрежение може да бъде подадено на гирлянда. [2 т.]

В) Какъв минимален брой лампички могат да бъдат премахнати (и заменени с проводник с пренебрежимо съпротивление), преди гирляндът да спре да работи напълно при нормално подадено напрежение. [6 т.]